

Approved For Release 2009/07/21 : CIA-RDP80T00246A007300260002-1

Page Denied

Next 1 Page(s) In Document Denied

Paper by
Vernov

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАЦИЙ ИНТЕНСИВНОСТИ КОСМИЧЕСКОГО
ИЗЛУЧЕНИЯ В СТРАТОСФЕРЕ**

С.Н.Вернов, В.Е.Самосудов, В.Ф.Туминов,
А.Н.Чарахчян и Т.Н.Чарахчян

Исследования вариаций космических лучей в стратосфере проводятся с помощью простейшего прибора - радиозонда космического излучения, поднимаемого в стратосферу на парашютах. Измерения интенсивности космических лучей осуществляются с помощью одиночного счетчика Гейгера-Мюллера - радиозонд РК-1 и с помощью телескопа, состоящего из 2-х счетчиков - радиозонд РК-2. Простота в обращении, малый вес и небольшая стоимость радиозондов позволяют производить довольно частые измерения и получить систематические данные об уровнях интенсивностей космических лучей на различных высотах в атмосфере. Описания этих приборов приведены в работах 1,2.

Регулярные измерения интенсивности космических лучей в стратосфере ведутся одновременно на станциях: в Долгопрудном (геомагнитная широта $50,8^{\circ}$, долгота $120,5^{\circ}$) Симеизе (геомагнитная широта 41° , долгота 113°) и Лопарской (геомагнитная широта $64,1^{\circ}$, долгота $126,5^{\circ}$). В Долгопрудном проводится 25-30 полетов в месяц, а в Симеизе и Лопарской 16-20 полетов в месяц. В настоящее время накоплен большой экспериментальный материал, часть которого рассматривается в данной работе.

Обработаны данные, полученные с помощью измерений радиозондом РК-1 за период с 1-го июля 1957 г. по 31-е декабря 1958 года. Из результатов измерений, относящихся к различным высотам, в основном обработаны те, которые относятся к максимуму кривой интенсивности. Это позволило провести усреднение данных измерений за относительно большой интервал времени от 3-х до 10 минут, в зависимости от графика высоты в полете. Статистическая точность точек в макси-

21

муме кривой интенсивности равна $I-I, 5\%$. В результате были получены данные о вековых, 27 - дневных вариациях и вариациях во время очень больших магнитных бурь. Обработка определенного числа одновременных измерений, полученных на достаточно больших высотах за максимумом кривой интенсивности, позволила выяснить некоторые вопросы измерения широтного эффекта космических лучей со временем.

Известно, что в результате наземных измерений необходимо вводить поправки на метеорологические эффекты, так как в некоторых случаях они являются весьма существенными. Однако для данных в стратосфере, указанные поправки не играют столь существенной роли. Так, например, приближенный расчет плотности температурного коэффициента для уровня наблюдения

= 18 км (0,07 атм.) по методике, предложенной Дорманом (3) показал, что роль температурной поправки довольно незначительна. Для сезонной вариации она заметно меньше 15% от наблюдаемой величины. Что касается барометрического эффекта, то он в нашем случае сводится к точности измерения давления барографом радиозонда. Ввиду того, что используемые данные относятся к максимуму кривой высотного хода интенсивности, погрешностью в определении давления можно пренебречь.

Вековые вариации

Обработка данные измерений производилась следующим образом: методом скользящих средних (4) были исключены 27-дневные вариации космических лучей в стратосфере и получены кривые векового хода вариаций на широте 51° , так как на этой широте имеются наиболее полные данные.

Целесообразно рассмотреть отклонение (в %) векового хода от средней интенсивности, полученной за рассматриваемый интервал времени, $\frac{N_{\text{век}} - N_{\text{ср}}}{N_{\text{ср}}} \%$. Зависимость этой величины от времени приведена на рисунке 1 - кривая 1. На этом же рисунке приведены аналогичные зависимости, полученные по измерениям нейтронной компоненты (Англия) /5/ 5- кривая 2 и для ионизационной камеры АСК-1 (НИИЗМИР Москва) 6 - кривая 3 на земле. Из сопоставления данных на этом рисунке следует:

1. В период времени август-сентябрь месяцы 1957 год, имеет место согласие вековых ходов интенсивностей космиче-

8

ских лучей по данным измерений в стратосфере и на земле.

2. В период с сентября 1957 года по февраль 1958 года в стратосфере наблюдается заметное увеличение интенсивности частиц (до 10%) в то время как данные о интенсивности по измерениям монитора АСК-1 остаются практически неизменными.

3. В период с февраля 1958 года по декабрь 1958 года наблюдается удовлетворительная корреляция данных в стратосфере и данных монитора.

4. Наименьшее отклонение вековой вариации наблюдается для АСК и наибольшее отклонение для стратосферы.

Получающиеся точности измерения в стратосфере достаточны, поэтому, наблюдаемое возрастание интенсивности космического излучения в стратосфере в период с сентября 1957 года по февраль 1958 года следует считать реальным. Это возрастание числа частиц хорошо коррелируется с данными по относительному числу пятен R на Солнце. Это видно из рисунка 2, где нанесены кривые вековых вариаций космических лучей J и относительного числа пятен R . Кривая для J дана с сглаживанием во времени на 20 дней. Если считать, что корреляция данных J и R в указанном периоде не является случайной, то наблюдаемое замедление вековой вариации космических лучей относительно вековой вариации числа пятен говорит о том, что первичные частицы, связанные с явлениями на Солнце и попадающие на Землю, не являются фотонами. Так как с другой стороны наблюдаемое увеличение числа частиц имеет место на высоте атмосферы 60 км (таким образом, частицы имеют энергию, достаточную для проникновения до этой высоты), следовательно, что эти первичные частицы обладают заметной энергией. Во всяком случае, их скорость должна быть меньше скорости света.

Вместе с тем, однако, прямо замедления прихода этих частиц на Землю не наблюдается. Это можно объяснить, если они приходят от Солнца, а не от других источников. Вероятно, вместе с медленным движением частиц по отношению к Солнцу, происходит их рассеивание в атмосфере Земли.

Измерения показывают, что в период солнечных магнитных бурь (ОБ) интенсивность космических лучей в стратосфере

ре уменьшается. Уменьшение, сопровождаемое магнитными бурями, имевшими место 30.VIII - 3.IX, 13 - 14.IX и 21 - 25.X 1957 года, достигло 15%. На рисунке 3 приведены отклонения интенсивности частиц в % от средней интенсивности, полученной за время с 15.VIII по 30.X. 1957 года. Кривая 1 дана для измерений в стратосфере, а кривые 2 и 3 даны для нейтронного монитора и АСК-1. Из рисунка видно хорошее качественное согласие между измерениями на уровне моря и в стратосфере.

Если усреднить данные измерения в стратосфере до начала магнитной бури за 21, 22, 26 августа и во время магнитной бури за 2, 6, 7, 9 и 12 сентября, то относительное уменьшение интенсивности частиц до и во время магнитных бурь составит 15%.

Данные нейтронного монитора по тем же дням усреднения дают 9% и по данным АСК только 2,7%.

Однако, во время других очень больших магнитных бурь получаются другие отклонения в уменьшении интенсивности частиц по данным в стратосфере и по данным на земле. Так, например, во время очень большой магнитной бури 8.VIII.58 г. интенсивность космических лучей в стратосфере уменьшилась на 7%, а по данным нейтронного монитора всего лишь на 2,5%. Таким образом, получается, что спектр вариаций первичных частиц, связанных с явлениями очень больших магнитных бурь, непостоянен.

27- дневная вариация

Четко выраженная 27-дневная вариация космических лучей в стратосфере была найдена в работе I, где приведены предварительные данные систематических измерений в стратосфере с 1-го июля 1957 года по 31 января 1958 года.

В настоящей работе дан более полный анализ данных для всего периода измерений с 1.VIII-57 по 31.XII.58 года.

Статистическая обработка измерений по 27-дневным вариациям производилась следующим образом. Имея главную кривую вековой вариации интенсивности, находились отклонения в % результатов каждого измерения от вековой вариации. Получаемые отклонения обрабатывались двумя методами: методом наложения эпох (методом Кри) (?) и методом периодотграмм (I).

Обработке подвергались одинаковым образом и данные измерения на земле по нейтронному монитору (5) и ионизационной камеры АСК-I (НИИЗМИР Москва). Использовались среднесуточные данные монитора и АСК-I.

Указанные два метода обработки во многом идентичны между собой. Тем не менее имеются и некоторые различия. Так, если в определенной последовательности явлений имеются несколько периодов (повторяемость), то по методу Кри преимущественно будет выделено явление только с тем периодом, который имеет большую амплитуду. В то же время методом периодограмм можно изучать наличие нескольких периодичностей в явлениях.

На рисунках 4, 5, 6 слева приведены результаты обработки, полученные по методу Кри, а с другой стороны - по методу периодограмм по измерениям с I июля 1957 г. по 31 января 1958 г. - первый период измерений; с I. II. по 30. VI. 1958 года - II период измерений и с I. VII. по 31. XII. 58 года - III период измерений.

За нулевые дни в первом периоде выбирались пять дней в каждом месяце с максимальной и минимальной интенсивностью по данным ионизационной камеры. Во втором и третьем периодах, ввиду отсутствия данных по АСК-I, нулевые дни выбирались по данным нейтронного монитора.

По ординатам графиков а) рисунки 4, 5, 6 отложена амплитуда 27-дневных вариаций в %, а по оси абсцисс - число дней.

По ординатам графиков б) рис. 4, 5, 6 отложены получающиеся амплитуды волны, в зависимости от заданных значений периода T в днях.

I. Результаты, получающиеся по измерениям первого периода, представляют большой интерес в том отношении, что они получены во время наибольшей солнечной активности. В этот период ярко выявилась 27-дневная вариация как по измерениям в стратосфере, так и по измерениям на земле.

Как видно из графиков б) рис. 4 формы кривых периодограмм для данных в стратосфере и данных измерений по монитору, ионизационной камеры АСК-I на земле, практически совпадают между собой. Но амплитуды вариации получаются разными: около 5% в стратосфере, 2% и 0,7% измерениям монитора

и АСК-Т. Пунктирная кривая в б) рис. 4 есть расчетная, полученная из обработки периодограмм, исходя из предположения о синусоидальной форме вариации с 27-дневным периодом. Мы видим, что синусоидальная форма кривой качественно передает ход кривых по 27-дневным вариациям.

Средний период $T_{\text{ср}}$ 27-дневных вариаций, согласно положением максимумов кривых на рис. 4 лежит в пределах $26 T_{\text{ср}}$ 29 дней.

Связь между числом солнечных пятен и 27-дневной вариацией в космических лучах была установлена многими авторами. В частности, в работе (8) приводятся данные, относящиеся к измерениям 1940-41 гг., где показана четко выраженная корреляция между данными \mathcal{J} и R . При этом получается отрицательная корреляция с опережением максимума числа R примерно на 6 суток минимума интенсивности космических лучей. Наши исследования этого вопроса, по данным измерения первого периода, приводят к несколько иным результатам.

Пунктирная кривая графиков а) рис. 4 изображает результаты обработки данных по числу пятен R . Из сопоставления кривых 1 и 2 на этом рисунке можно сделать заключение, что в первом периоде измерений имеет место хорошая корреляция 27-дневных вариаций космических лучей с относительным числом пятен. Максимумы и минимумы кривых 1 и 2 хорошо совпадают между собой. Однако сопоставление кривых 1 и 2 с точки зрения сдвига во времени не позволяет сделать однозначной заключение об истинном значении фазы между явлениями R и \mathcal{J} .

Если принять, что число пятен по фазе не опережает 27-дневные вариации космических лучей, или это опережение мало (что нельзя утверждать точно по нашим данным), то корреляция между данными R и \mathcal{J} отрицательна, то-есть, увеличение числа пятен соответствует уменьшению интенсивности космических лучей.

Если исходить из предположения о том, что число пятен по фазе опережает 27-дневные вариации космических лучей на величину, близкую π , то-есть на 14 дней, то исследуемая корреляция между R и \mathcal{J} будет положительна, то есть увеличению числа пятен на Солнце будет соответствовать также увеличению интенсивности космических лучей.

Относительно выбора между этими двумя возможностями можно сказать следующее: особенностью связи между числом R и интенсивностью I в данном случае является то, что корреляция между R и I имеет место не только по 27-дневным вариациям, но и по вековому ходу, как это было изложено выше. В последнем случае опережение данных R по сравнению с данными выразилось в 15-20 дней, что близко к результату, следующему из второго предположения. Поэтому не исключена возможность того, что для данного периода измерений увеличению числа пятен на Солнце соответствует увеличение интенсивности космических лучей.

2. Второй период измерений, как это видно из рис.1, характеризуется довольно глубоким минимумом интенсивности космических лучей в стратосфере. Приблизительно такой же результат получается по данным измерений на земле. Кривые вековых вариаций R и I , как это видно из рис.2 в этом периоде измерения также коррелированы между собой. Но обработка данных о 27-дневных вариациях привела к совершенно другим результатам. Как амплитуда 27-дневной волны упала по сравнению с первым периодом более, чем в 4 раза. Ни тем, ни другим методами не выявляется четко 27-дневная волна. Как видно из рис.5 максимумы кривых периодограмм переместились в сторону более коротких интервалов T дней (22 - 24 дня). Однако, величины максимумов периодограмм, полученных по измерениям на земле, остались практически теми же, что и во время первого периода измерений. Из приведенных данных периодограмм на рис.5 не следует, по-видимому, что 27-дневная волна исчезла полностью, но ее амплитуда несомненно резко уменьшилась. Как видно из рис.5 величины отклонения, получаемые по периодограммам для периода T 22-24 дня, получаются практически одинаковыми для нейтронного монитора и для стратосферы. Это свидетельствует о том, что вариации с периодом повторяемости 22-24 дня имеют существенно более жесткий спектр, чем 27-дневные вариации, полученные в первом периоде измерения.

Следует обратить внимание на то, что обработка данных по методу Кри числа R и I , как это видно из нижних кривых а) рис.5, дает хорошую корреляцию между данными R и I .

Если такая корреляция, вместе с той корреляцией, что получается по данным о вековых вариациях, не случайна, то, не смотря на все своеобразие обнаруживаемых явлений, можно прийти к выводу о наличии связи между явлениями на Солнце и измерениями интенсивности космических лучей также во время второго периода измерения.

В. Как видно из рис.2, во время третьего периода измерения практически нарушается корреляция между данными R и U . Для этого периода менее отчетливо становится также корреляция между данными R и U по обработке методом Кри (нижние кривые графиков а) рис.6.

Однако, периодограмма, полученная по измерениям в стратосфере (51°), показывает размытый максимум в районе T 25-30 дней - кривая I рис.6 б). На этом рисунке дана кривая периодограммы, полученная по измерениям в Симеизе. Эта кривая в том же интервале 25-30 дней не дает максимума. Такие же результаты получаются по данным измерений на земле.

Критическая энергия первичных частиц на широте Симеиза равна 4,0 Бэв. Поэтому получающийся максимум кривой на широте 51° обязан первичным частицам, энергии которых меньше 4 Бэв. и больше 1,5 Бэв (широта 51°). Таким образом, во время третьего периода измерения, вновь появляется 27-дневная волна с меньшей амплитудой и с довольно размытым максимумом в периодограмме. Но в этом случае не обнаруживается корреляция между данными и, как это имело место во время первых двух периодов измерения.

Изменение широтного эффекта по данным измерений на геомагнитных широтах 51° и 64°

Известно, что в разные периоды солнечной активности, интенсивность первичных космических лучей относительно низких энергий (10^9 эв) получается различной. В работе 9 показано, что число частиц в стратосфере в районе геомагнитного пояса во время минимума солнечной активности в 1954 году возросло в 2,5 раза по сравнению с интенсивностью частиц во время максимума солнечной активности в 1937 году. Это приводит к тому, что положение "колена" кривой широтного

эффекта в разные периоды наблюдений различно.

Для исследования изменения широтного эффекта во времени были использованы результаты одновременных измерений в стратосфере на широтах 64° и 51° . Для обработки выбирались результаты полетов, в которых приборы на обеих широтах достигли достаточно большой высоты (выше 23 км). Указанным требованиям в рассматриваемый период с 1 апреля 1958 года по 20 февраля 1959 года удовлетворили 97 измерений, более или менее равномерно распределенных во времени.

Следует отметить, что даже в пределах нескольких дней широтный эффект между широтами 64° и 51° не остается постоянным. Это видно из рис. 7, где приведены результаты одновременных измерений высотной зависимости интенсивности космических лучей на 2-х широтах (крестики для широты 64° , кружки - для широты 51°). Из рис. 7 видно, что 12 мая интенсивность на 2-х широтах вплоть до самых больших высот (~ 10 г/см²) одинакова, 16 мая наблюдается значительный широтный эффект в особенности на больших высотах.

Из выбранных для обработки 97 измерений в 25 случаях широтный эффект отсутствовал. Распределения числа случаев с данным широтным эффектом на нескольких высотах представлены на рис. 8 в виде гистограмм. По оси абсцисс отложен широтный эффект в %, а по оси ординат - число случаев с данным широтным эффектом. Из приведенных гистограмм видно, что по мере уменьшения давления число случаев с большим широтным эффектом возрастает. На высотах, соответствующих давлениям 20-30 г/см² имеет место довольно широкое распределение числа случаев с данным широтным эффектом.

Представляет интерес сопоставить значения уровня интенсивностей космических лучей на широте 51° для случаев, когда полученный широтный эффект был больше или меньше среднего.

На рис. 9 представлены средние кривые интенсивности частиц на широте 51° , полученные для случаев, когда широтный эффект больше среднего (нижняя кривая) и меньше среднего (верхняя кривая).

На рис. 9 видно, что в случае, когда широтный эффект большой (больше среднего), кривая интенсивности на широте

10

51° лежит ниже кривой интенсивности для случаев, когда широтный эффект мал.

Из рис. 9 также видно, что уменьшение интенсивности на широте 51° простирается до значительных глубин атмосферы.

Полученный результат позволяет сделать вывод о том, что увеличение интенсивности космических лучей на широте 64° на больших высотах и имеющих малую энергию, сопровождается уменьшением интенсивности космических лучей в области гораздо больших энергий ($E_{кр} \approx 1,5$ Бэв, где $E_{кр}$ - критическая энергия на широте 51°).

Эффект уменьшения интенсивности первичных частиц имеет место и на широте 41° . Для выяснения этого вопроса поступили так: брались данные полетов на широте 41° за те дни, когда одновременно проводились измерения на широтах 51° и 64° , результаты которых вошли в предыдущую обработку. В рассматриваемый период с 1.IV.58 г. по 20.V.59 г. в соответствии с двумя группами по величине широтного эффекта между широтами 51° и 64° , было выбрано 27 и 31 полетов, на широте 41° в которых прибор достиг большой высоты (40 г/см^2). В пределах каждой из выбранных групп было найдено среднее значение интенсивности в максимумах кривых.

Оказалось, что на широте 41° так же, как и в измерениях на широте 51° , происходит уменьшение интенсивности космических лучей, когда широтный эффект между широтами 64° и 51° возрастает.

Таким образом, получается интересный эффект, когда увеличение интенсивности первичных частиц малых энергий (меньше 1,5 Бэв на широте 64°) сопровождается уменьшением интенсивности первичных частиц с энергиями больше 1,5 Бэв. Такой результат, получаемый по данным статистической обработки большого числа измерений, в четкой форме выявился 8-го июня 1958 г., когда на больших высотах на широте 64° было зарегистрировано более, чем в два раза увеличение числа измеренных частиц. В это же время измерения на широте 51° показали не увеличение, а уменьшение числа частиц, приблизительно на 10%. К аналогичным результатам приводят так же данные измерения 1-16 мая 1959 г. Хорошо известно, что наблюдаемые

II

явления в космических лучах 8.УП-58 г. и II-16 мая 1959г. связаны с большими хромосферными вспышками на Солнце

(). Поэтому вероятнее всего, что описанный нами эффект так же связан с хромосферными вспышками на Солнце. Этот эффект в нашем случае выявляется в менее отчетливой форме в каждом случае измерений. Но эти случаи естественно являются частными, что и позволяет статистическим методом обработки данных выявить эффект.

Таким образом, можно прийти к заключению, что не только большие, но и малые хромосферные вспышки на Солнце являются источниками космических лучей.

Нам представляется, что выявленный эффект обусловлен двумя различного рода явлениями, уменьшение интенсивности космических лучей, соответствующих относительно большим энергиям первичных частиц (широта 51° и 41°), связан с механизмом экранирующего действия замороженных магнитных полей солнечного корпускулярного излучения на космические лучи. С другой стороны очевидно увеличение интенсивности космических лучей на больших высотах на широте 64° , так же обусловливается корпускулярными потоками от Солнца. Но это увеличение в виду относительно большого избытка частиц, получаемого на широте 64° не компенсируется замороженными магнитными полями, действующими на весь спектр первичных космических лучей.

Результаты и выводы*

I. По измерениям в период с I.УП.57 по 3I.I.58 г.

I. Наблюдаемое относительное повышение интенсивности космических лучей в стратосфере (10%) хорошо коррелирует с относительным числом пятен на Солнце. По данным измерений на земле в этот период увеличения интенсивности не наблюдалось.

ж/ Если не сделана специальная оговорка о широте, то результаты и выводы изложены на основе измерений на геомагнитной широте 51° .

12

2. Обнаружена четкая 27-дневная волна вариации интенсивности космических лучей в стратосфере. Форма (близкая к синусоидальной) и фаза волны совпадает с теми, что получается по данным измерений на Земле. Амплитуда 27-дневной вариации в стратосфере составляет 5%, на земле по данным нейтронного монитора - 2%, по данным ионизационной камеры АСК-I - 0,7%.

а. 27-дневные вариации интенсивности космических лучей хорошо коррелируют с относительным числом пятен на Солнце.

П. По измерениям в период с I.П.58 по 30.УІ.58 гг.

І. Наблюдается относительное уменьшение интенсивности космических лучей в стратосфере, которое коррелирует с данными измерений на земле, а также с относительным числом пятен на Солнце.

2. 27-дневная вариация не выявляется четко. Если она существует, то амплитуда ее по сравнению с первым периодом измерений упала более, чем в 4 раза.

3. В течение нескольких циклов наблюдались вариации с периодом 20-24 дня. Амплитуда этих вариаций в стратосфере была такая же как и по наземным измерениям с помощью нейтронного монитора - 2%. Для ионизационной камеры амплитуда этой вариации - 0,7%. Эти вариации хорошо коррелируют с относительным числом пятен на Солнце. Наблюдение за подобными вариациями представляет интерес в том отношении, что спектр и период этих вариаций не совпадает с 27-дневными.

Ш. По измерениям в период с I.УІІ-57 по 31.ХІІ.59 гг.

І. Наблюдается постепенное увеличение интенсивности космических лучей в стратосфере, которое коррелирует с данными измерений на земле. Отсутствует корреляция с относительным числом пятен на Солнце.

2. Снова обнаруживается 27-дневная вариация в стратосфере. По сравнению с данными первого периода измерения форма волны более сложная, а амплитуда - в 2 раза меньше. Данные, относящиеся к широте 41° , не дают 27-дневную волну. Это согласуется с результатами наземных измерений. Этот период измерения характеризуется еще тем, что не обнаруживается удовлетворительная корреляция данных космических лучей с относительным числом пятен на Солнце.

13.

IV. В периоды очень больших магнитных бурь наблюдается уменьшение интенсивности космических лучей в стратосфере (до 15%). Эти уменьшения коррелируют с данными измерений на Земле. Уменьшение интенсивности космических лучей, связанное с очень большими магнитными бурями, для различных бурь разное.

У. Интенсивность космических лучей в стратосфере на широте 64° претерпевает большие флуктуации, чем на широте 51° . Это приводит к тому, что широтный эффект между указанными широтами непостоянен. Обнаружен эффект, когда увеличение числа первичных частиц, испытывающих широтный эффект между широтами 64° и 51° на больших высотах, приводит к уменьшению интенсивности первичных частиц на широте 51° , то-есть приток первичных частиц малых энергий на северных широтах (64°) сопровождается падением интенсивности первичных частиц больших энергий на меньших широтах. Механизм уменьшения интенсивности космических лучей относительно больших энергий, по-видимому, обусловлен влиянием замороженных магнитных полей солнечного корпускулярного излучения. При этом наблюдается приток заряженных частиц на широте 64° .

Литература

1. С.Н.Вернов, В.Ф.Тулинов и А.Н.Чарахчян, ДАН 122, № 5, 1958 г.
2. А.Н.Чарахчян . Труды МГГ (в печати).
3. Л.И.Дорман. Вариации космических лучей, 1957 г.
4. В.И.Афанасьева (ред). Справочник по переменному магнитному полю СССР. Гидрометеонадат, 1954.
5. Мировой центр МГГ Б-2.
6. НИИЗМИР. Ежегодные обзоры по космическим данным.
7. *chree Zeit Naturforsch* A 213, 245, 1913, A 212, 76, 1913.
8. *Roka Zeit Naturforsch* 6 A, 117, 1951.
9. *Neher Phys Rev.* 103, 228 (1956); 107, 588 (1957).

Подписи к рисункам

- Рис. 1. Отклонение вековых вариаций в % от средних значений интенсивности по данным измерений: 1 - в стратосфере; 2 - нейтронного монитора и 3 - ионизационной камеры АСК-1.
- Рис. 2. Вековой ход 27-дневных вариаций интенсивности космических лучей (частиц в мин^{-1}) и числа пятен (по Вольфу). Данные для приведены со сдвигом на 20 дней (опережение кривой).
- Рис. 3. Отклонения от средних интенсивностей в % во время магнитных бурь 30.УШ.-3.ІХ, 13-14.ІХ и 21-24.ІХ-57г. 1 - по данным измерений в стратосфере; 2, 3 - по данным нейтронного монитора и камеры АСК-1.
- Рис. 4. Данные о 27-дневных вариациях в I периоде измерений
 а) обработка методом Кри. По оси ординат отложено отклонение в %, а по оси абсцисс - число дней. Кривая 2 получена по данным измерений в стратосфере; кривые 3 и 4 - по данным нейтронного монитора и камеры АСК-1 соответственно. Пунктирная кривая 1 дана для числа пятен (по Вольфу).
 б) обработка по методу периодограмм: амплитуда отклонения % в зависимости от заданных значений периода T в днях. 1 - по данным измерений в стратосфере; 2 и 3 - по данным нейтронного монитора и камеры АСК-1. Пунктирная кривая получена, исходя из синусоидальной формы волны 27-дневных вариаций.
- Рис. 5. Данные о 27-дневных вариациях во II периоде измерений
 а) обработка по методу Кри. 1 - получена по данным измерений в стратосфере; 2 - по данным нейтронного монитора 3 - для числа Вольфа;
 б) обработка по методу периодограмм: амплитуды отклонений % в зависимости от заданных значений периода T в днях. 1 - по данным измерений в стратосфере; 2 и 3 по данным нейтронного монитора и камеры АСК-1.

I5

Рис. 6. Данные о 27-дневных вариациях в 3 периоды измерений:
 а) обработка по методу Кри: 1 - получена по данным измерений в стратосфере; 2 - по данным нейтронного монитора; 3 - для числа Вольфа.

б) Обработка по методу периодограмм: амплитуда отклонений % в зависимости от заданных значений периода T в днях. 1 - и 2 - по данным измерений в стратосфере на широтах 51° и 41° соответственно.

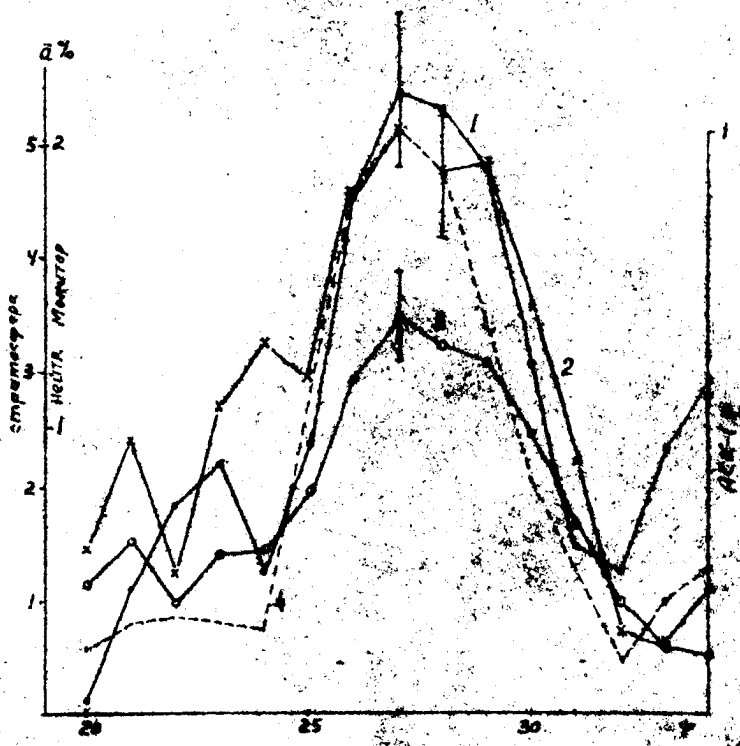
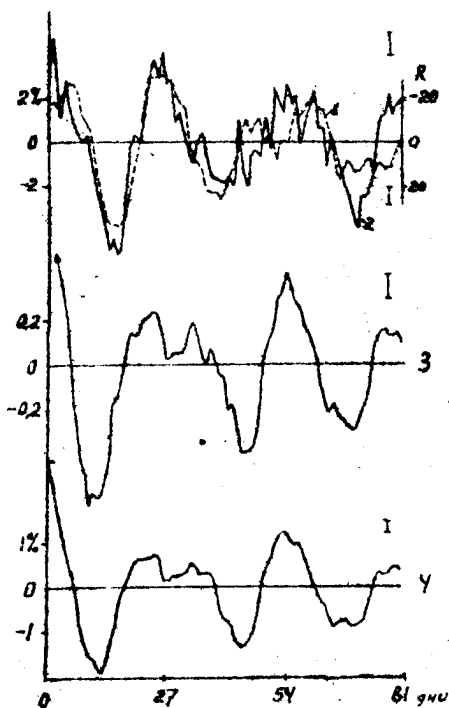
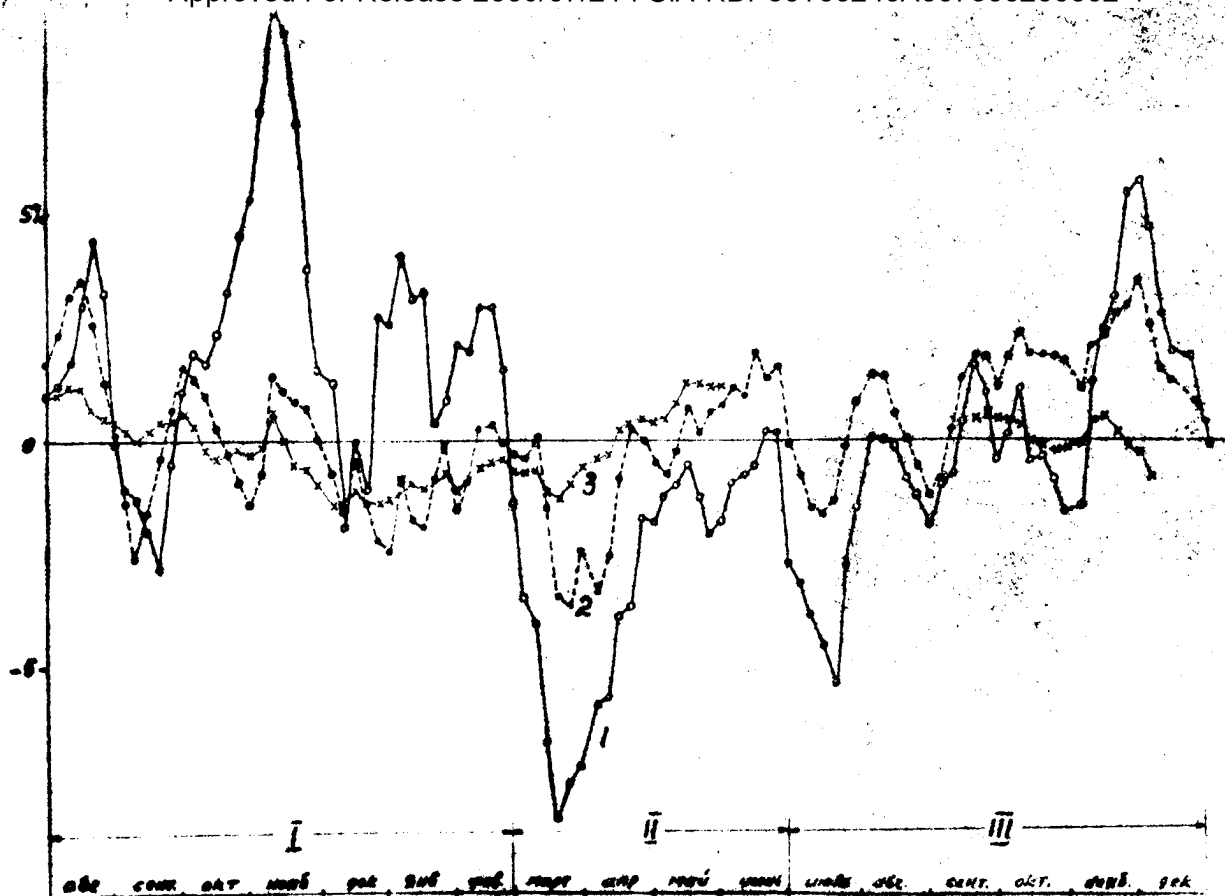
Рис. 7. Высотные зависимости числа частиц по измерениям I2.Y и I6.Y. 1958 года.

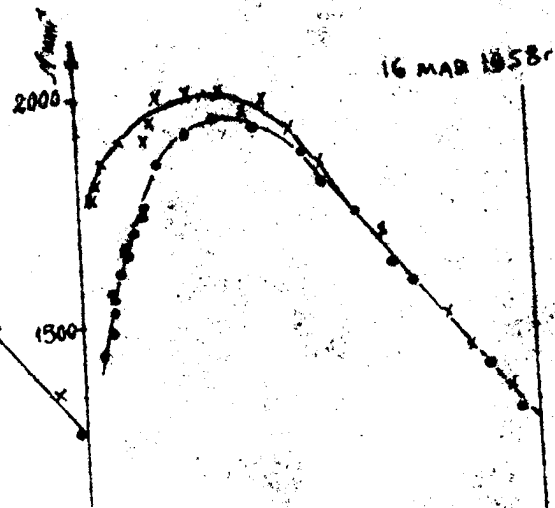
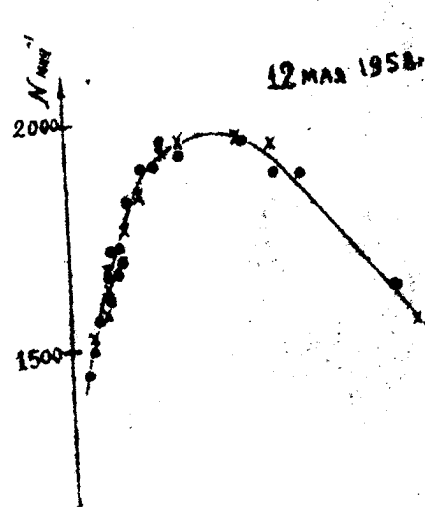
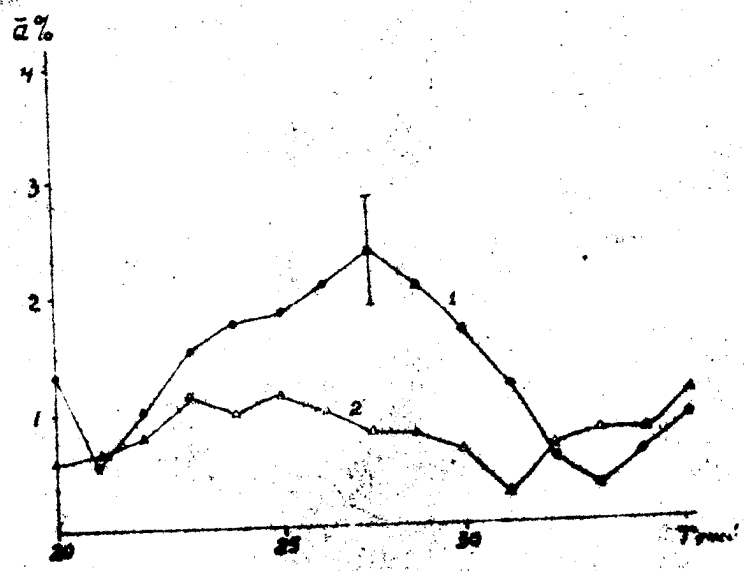
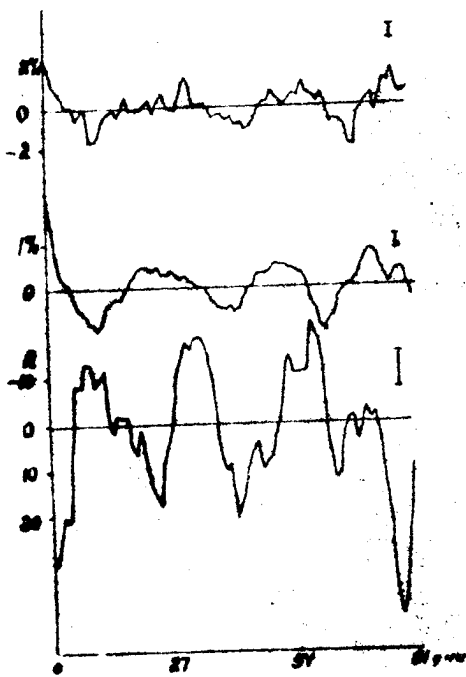
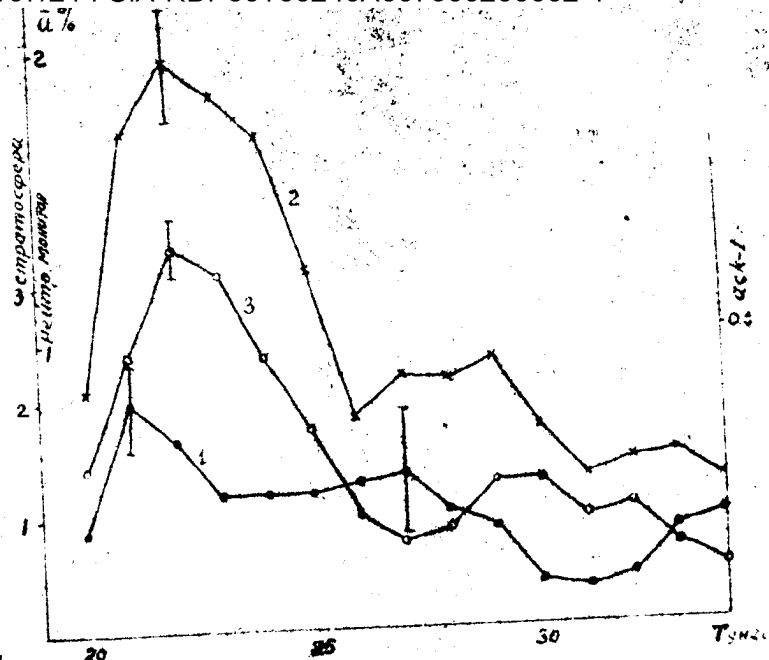
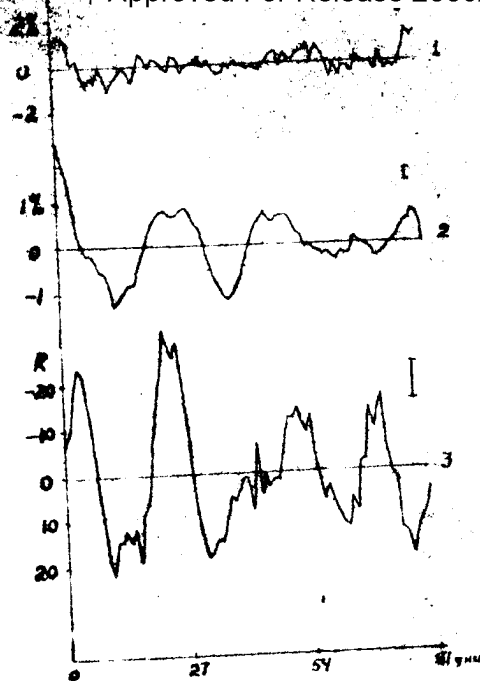
- широта 51° .

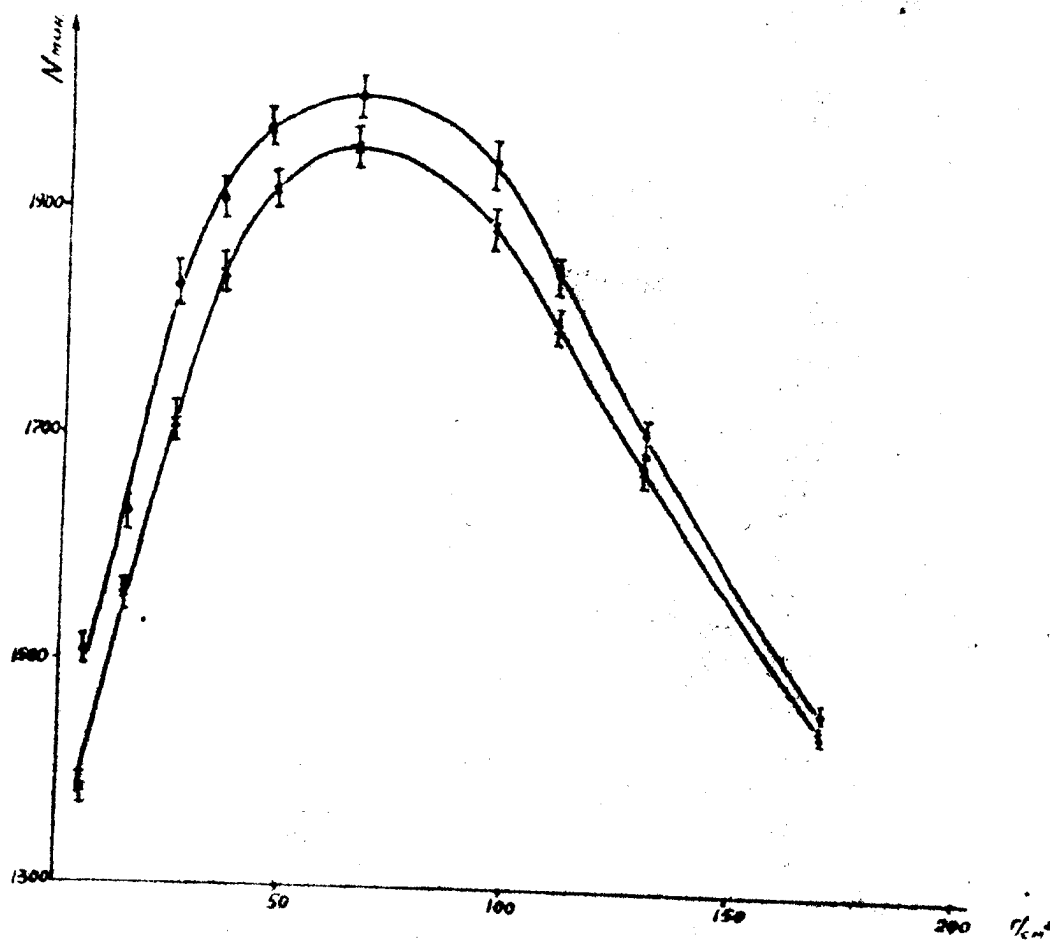
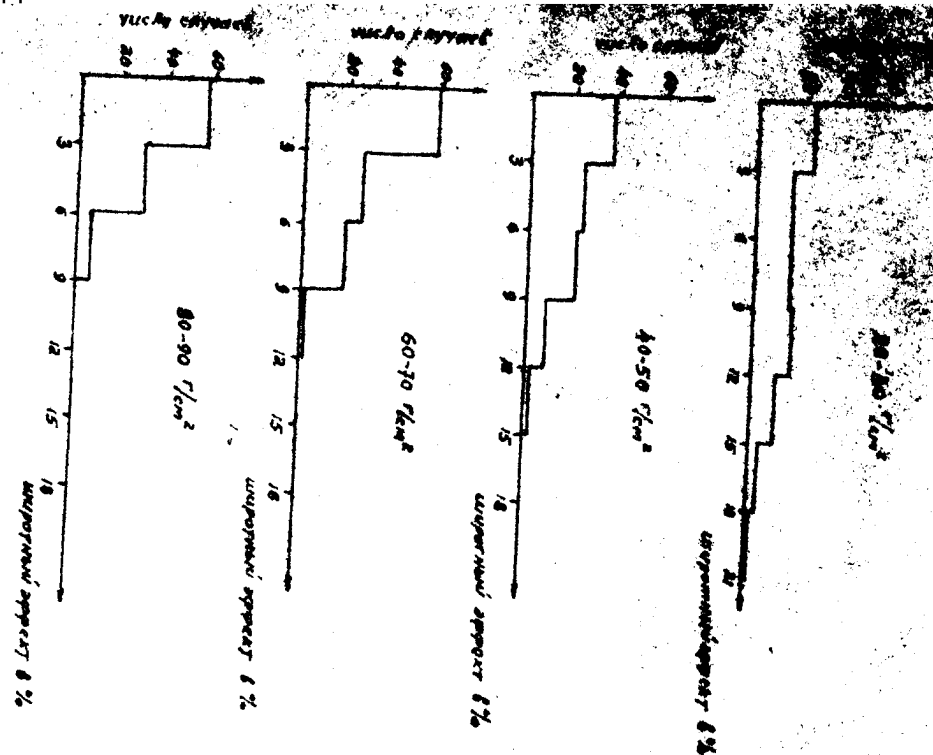
- широта 64° .

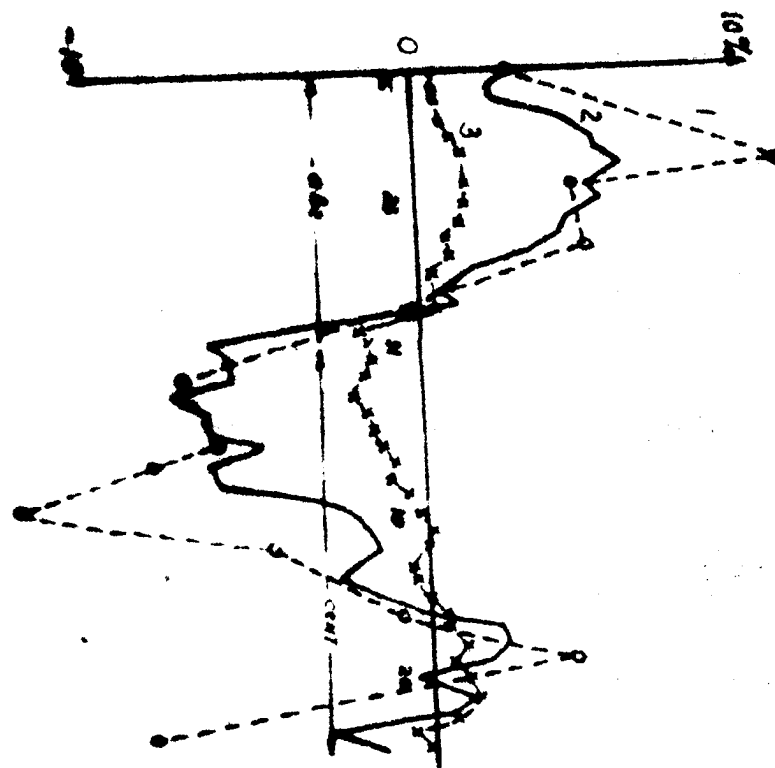
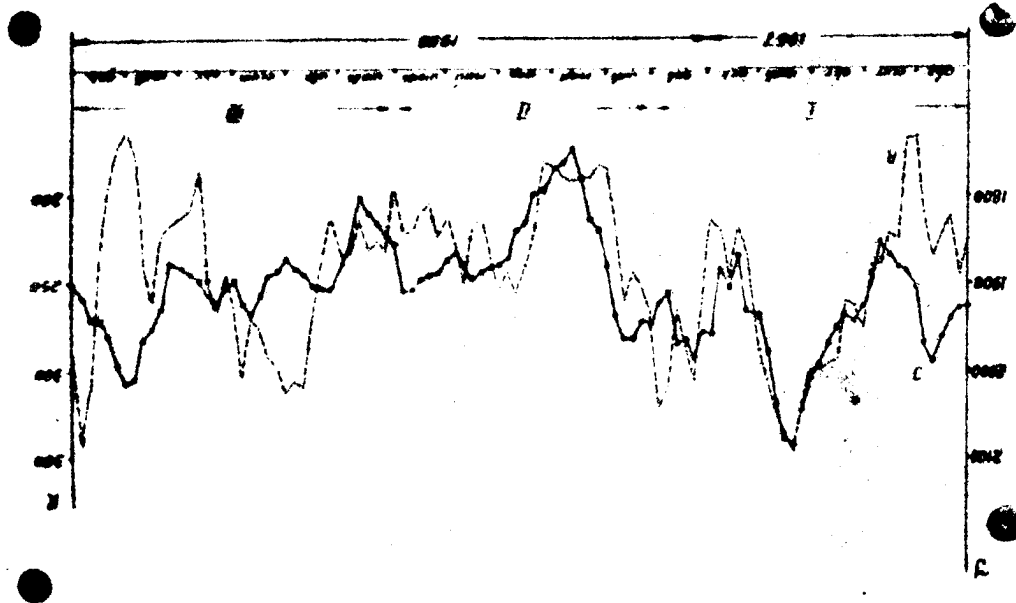
Рис. 8. Гистограммы распределений числа случаев с данным широтным эффектом на высотах, соответствующих давлениям $20-30 \text{ г/см}^2$, $40-50 \text{ г/см}^2$, $60-70 \text{ г/см}^2$ и $80-90 \text{ г/см}^2$.

Рис. 9. Высотные зависимости числа частиц на широте 51°
 1 - широтный эффект между широтами 64° и 51° мал.
 2 - широтный эффект между этими широтами большой.









| | Plenary sessions (begin at 10:00 a.m.; end at 14:00 p.m.) | Section A begins at 16:30 p.m.; ends at 18:30 p.m. | Section B |
|---------|--|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| July 6 | Nuclear Interactions at High Energies (experimental works) | Nuclear Interactions at High Energies | Variations of Cosmic Ray Intensity |
| July 7 | Nuclear Interactions at High Energies (theoretical works) | a) Electromagnetic Interactions at High Energies b) Properties of π -Mesons at High Energies | Variations of Cosmic Ray Intensity |
| July 8 | E.A.S. | no session | no session |
| July 9 | Origin of Cosmic Rays and Related Astrophysical Aspects | E.A.S. | Origin of Cosmic Rays and Related Astrophysical Aspects |
| July 10 | Primary Radiation, Experiments on Balloons, Rockets and Sputniks | E.A.S. | Primary Radiation |
| July 11 | Variation of Cosmic Ray Intensity | no session | no session |